

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Optimalizace řízení a prostorového řešení skladů

The Optimalization of the Proceedings and the Storage Layout

Student:

Bc. Jan Parma

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Kočiščáková, Ph.D.

Datum odevzdání:

22. 5. 2009

Ostrava 2009

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Katedra mechanické technologie

Fakulta strojní
Akademický rok 2008/2009

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Parma**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **2303T002 Strojírenská technologie**
Téma: **Optimalizace řízení a prostorového řešení skladů**
The Optimization of the Proceedings and the Storage Layout

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky.
2. Analýza současného stavu z hlediska sortimentu, systému řízení, organizace práce, ekonomiky, kapacit a dalších vstupních informací.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů.
4. Vlastní návrhy řešení.
5. Zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

BASL, J., TÚMA, M., GLASL, V.: *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň: ZÚ v Plzni, 2002. 140 s. ISBN 80-7082-936-2
HLAVENKA, B.: *Projektování výrobních systémů: technologické projekty*. 3. vyd. Brno: CERM, 2005. ISBN 80-214-2871-6.
LÍBAL, V. A KOL.: *Organizace a řízení výroby*. 7. vyd. Praha: SNTL, 1989. 559 s.
STEHLÍK, A., KAPOUN, J.: *Logistika pro manažery*. 1. vydání. Praha: Ekopress, 2008. 269 s. ISBN 978-80-86929-37-8.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Kočíšáková, Ph.D.**

Datum zadání: **29. září 2008**

Datum odevzdání: **22. květen 2009**




prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že :

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB – TUO) má právo nevýdělečně ke své vlastní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB – TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB – TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB – TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohou jen se souhlasem VŠB – TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB – TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), v znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

.....

Podpis studenta

Adresa trvalého pobytu:

Jan Parma

Pražská 603/58

678 01 Blansko

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat za velkou ochotu a čas, který mně věnoval Ing. Petr Čežák, svému otci Ing. Jaroslavu Parmovi za cenné rady a vedoucí diplomové práce Ing. Petře Kočiščákové, Ph.D.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

PARMA, J. Optimalizace řízení a prostorového řešení skladů, Ostrava: katedra mechanické technologie, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009, 55 s. Diplomová práce, vedoucí: Kočiščáková, P.

Diplomová práce se zabývá návrhem prostorového uspořádání skladů. V této práci jsem analyzoval skladové hospodářství společnosti V-NASS, spol. s r. o., navrhl jsem nová dispoziční řešení a restrukturalizaci k dosažení optimálního využití skladovacích prostor. Navrhovaná řešení vychází z nejnovějších trendů skladového hospodářství, pro snížení finanční náročnosti jsem celou optimalizaci rozdělil do tří dílčích etap.

ANNOTATION OF DIPLOMA STUDY

PARMA, J.; The Optimalization of the Proceedings and the Storage Layout,

Ostrava: Department of Mechanical Technology, Faculty of Mechanical Engineering VŠB – Technical University of Ostrava, 2009, 55 p. Thesis, Head: Kočiščáková, P.

Thesis is dealing with a design of the proceedings and the storage layout. Thesis analyses stock control of company V-NASS, spol. s r. o. I designed new dispositional solution and restructuring to optimal use of storages. Modifications proposed coming from the latest trends of stock holding, for reduction in investment is optimalization split to three stages.

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE

Seznam použitých zkratk a symbolů	9
Úvod.....	10
1 Obecná charakteristika řešené problematiky	11
1. 1 Skladové hospodářství.....	11
1. 2 Velikost skladů	13
1. 3 Pasivní manipulační a přepravní prostředky	13
1. 4 Aktivní manipulační prostředky a zařízení	15
1. 5 Skladové soustavy	17
1. 5. 1 Blokové skladování	17
1. 5. 2 Řadové skladování	18
1. 5. 3 Blokové stohování.....	19
2 Analýza současného stavu V-NASS spol. s r.o.....	20
2. 1 Milníky historie společnosti [3]	20
2. 2 Výrobní program [4]	21
2. 3 Organizační schéma firmy V-NASS, spol. s r. o.	22
2. 4 Schéma vybrané části haly	23
2. 5 Analýza materiálového toku.....	24
2. 6 Vybavení skladovacích prostor na sledovaných pracovištích.....	25
2. 6. 1 Manipulační prostředky.....	25
2. 6. 2 Skladové soustavy na sledovaných pracovištích.....	25
2. 7 Charakteristika sledovaných pracovišť	26

2. 7. 1 Expedice (17)	26
2. 7. 2 Sklad materiálu (16)	29
2. 7. 3 Mezioperační sklad (7)	33
2. 7. 4 Ohrada (venkovní sklad) (18)	33
3 Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů.....	36
4 Vlastní návrhy řešení	37
4. 1 Ohrada (18)	38
4. 1. 1 Opláštění ohrady (18)	38
4. 1. 2 Zámkové polykarbonátové prosklívací panely [5]	39
4. 1. 3 Možný návrh realizace opláštění venkovní ohrady	40
4. 1. 4 Etapy výstavby paletových regálů	42
4. 2 Expedice-balírna (17B)	45
4. 3 Sklad materiálu (16)	48
4. 4 Mezioperační sklad (7)	48
4. 5 Manipulace s materiálem na příjmu (výkovky)	51
5 Závěrečné zhodnocení přínosu práce	53
Použitá literatura:	55

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

VZV	vysokozdvížený vozík	
EUR	europalety	
S	plocha	$[m^2]$
V	objem	$[m^3]$
R1	první typ navrhovaného regálu	
R2	druhý typ navrhovaného regálu	
R3	třetí typ navrhovaného regálu	
Q	dovolené zatížení	$[kg]$
L	délka ramene v základní poloze	$[mm]$
L ₁	délka visutého ramene	$[mm]$
H	maximální výška zdvihu	$[mm]$
W	šířka otvoru pro nasunutí vidlice VZV	$[mm]$

ÚVOD

Hlavní požadavky, které musí současné logistické a výrobní systémy splňovat, jsou především pružnost (rozdílné typy výrobků, množství, pořadí zpracování, apod.), produktivita, kvalita a nízké výrobní náklady.

Logistický systém zahrnuje všechny činnosti související se zabezpečením materiálu, skladováním, manipulací a dopravou, balením, dokumentací, apod. V současné době je základním logistickým cílem dodat zboží na správné místo a ve správnou dobu. Začíná se projevovat snaha o snižování množství zásob, za předpokladu, že není ohrožena plynulost výrobního a zásobovacího toku. Za nejdůležitější předmět jsou v logistice považovány zásoby.

Skladování je nedílnou součástí logistiky. Ve skladech dochází k manipulaci s produkty v několika cyklech, nejčastěji - přejímka, kontrola, balení, expedice. Všechny tyto činnosti jsou vykonávány s cílem minimalizovat náklady při této manipulaci. Tvoří spojovací článek mezi výrobcem, dodavatelem a zákazníkem, zabezpečují uskladnění materiálu (surovin, dílů, hotových výrobků) a poskytují podniku informace o stavu zásob a místu uskladnění.

V současné ekonomické situaci sílí mezi konkurenty tlak na neustálé snižování cen a zlepšování dodavatelských a tím i platebních podmínek. Firmy musí být na tyto změny připraveny a hledat nové řešení a cesty k udržení své pozice na trhu.

Cílem práce bylo analyzovat aktuální situaci ve skladovém hospodářství firmy V-NASS, spol. s r. o. a hledat nová řešení pro optimalizaci.

1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

1. 1 Skladové hospodářství

Skladování je ta část logistického systému, která zabezpečuje uskladnění produktů (surovin, dílů, zboží ve výrobě, hotových výrobků) v místě jejich vzniku, mezi místem vzniku a místem jejich spotřeby a v místě spotřeby. Skladové hospodářství poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Skladování vytváří vazbu mezi výrobcem a zákazníkem.

Charakter a význam skladování

Skladování zabezpečuje uskladnění produktů v průběhu všech fází logistického procesu. Skladů se stále více využívá jako průtokových bodů, nezaměřují se na úschovu zboží.

Některé subjekty (organizace, firmy, podniky) používají sklady jako konsolidační body, aby získaly výhodnější přepravní sazby nebo zvýšily úroveň servisu.

Hlavní funkce skladu [1]:

- *vyrovnávací funkce* - při odchýlném materiálovém toku a materiálové potřebě z hlediska kvantity nebo časového rozložení,
- *zabezpečovací funkce* - vyplývá z náhodných rizik během výrobního procesu, např. problémy s odbytem výrobků, či zásobováním materiálu,
- *kompletační funkce* - tvorba sortimentu v obchodě nebo tvorba sortimentního programu podle potřeb individuálních provozů v průmyslových závodech,
- *spekulační funkce* - vychází z očekávaných cenových zvýšení na zásobovacích a odbytových trzích,
- *zušlechťovací funkce* - zaměření na jakostní změny uskladněných druhů sortimentu (stárnutí, sušení, koroze).

Základní funkce skladování

Rozeznáváme tři základní funkce skladování: přesun zboží (produktů), jeho uskladnění a přenos informací o provedeném skladovacím procesu.

Přesun produktů

- *příjem zboží* - vyložení, vybalení, kontrola stavu zboží, překontrolování průvodní dokumentace,
- *transfer či ukládání zboží* - přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny,
- *kompletace zboží podle objednávky* - přeskupování produktů podle požadavků zákazníka,
- *překládka zboží* - z místa příjmu do místa expedice, vynechání uskladnění.

Uskladnění produktů

- *přechodné uskladnění*- uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob,
- *časově omezené uskladnění*- týká se nadměrných zásob (nárazové zásoby).

Přenos informací

Informace se týkají stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor.

Chyby při skladování

Při skladovacím procesu je potřeba odstranit veškeré nedostatky při přesunech materiálu nebo přesunu informací v rámci skladu. Je potřebné zdokonalovat jednotlivé systémy: příjem zboží, balírna, expedice a vytvoření efektivního spojení manuální a automatizované práce.

Neefektivitu a nedostatečné využití skladu mohou způsobovat tyto faktory:

- nadměrné náklady na údržbu zastaralých strojů a zařízení,
- zastalé způsoby příjmu a výdeje materiálu a zboží (bez počítačové podpory),
- přebytečná nebo nadměrná manipulace,
- nízké využití skladové plochy a prostoru skladu.

1. 2 Velikost skladů

Velikost skladu určuje několik důležitých faktorů. Nejdříve je potřeba si definovat, jakým způsobem se bude velikost skladu měřit. Z praxe se velikost skladu určuje buď pomocí velikosti skladové plochy (v m^2) nebo objemu skladového prostoru (v m^3). V inzercích nacházíme nabídky většinou jen v metrech čtverečních. V moderním skladovém hospodářství se však stále více prosazuje vertikální skladování a měření velikosti skladu v kubických metrech. Z tohoto důvodu ve své diplomové práci uvádím oba způsoby.

Při návrhu a projektování skladu zvažujeme následující faktory, které určí potřebnou velikost skladu:

- počet skladovaných produktů,
- rozměry skladovaných produktů, materiálu,
- způsob uskladnění zboží (regály, police, palety, aj.),
- stroje pro manipulaci s materiálem (paletové vozíky, VZV, zakladače),
- materiálový tok v závodě (podniku, firmě), skladě,
- velikost průchodových uliček,
- celková doba výroby.

1. 3 Pasivní manipulační a přepravní prostředky

Manipulační jednotka je jakékoliv množství materiálu, které tvoří jednotku schopnou manipulace. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem.

Přepravní prostředek je technický prostředek (např. paleta, kontejner, apod.), který slouží k práci s manipulační jednotkou.

Pro přepravu zboží se používá velké množství přepravních prostředků, z hlediska mé diplomové práce se zaměřím pouze na následující:

- palety
 - prosté
 - Mars

Palety prosté - jedná se o nejrozšířenější manipulační prostředek. K rozšíření těchto dřevěných palet přispělo i to, že se vyrábí v normovaném rozměru (1200x800 mm), na kterém

se dohodly evropské státy (označení palet EUR). Jejich nosnost je 1000 kg a jsou stohovatelné do zatížení 4000 kg. Hmotnost palety je přibližně 30 kg. Jsou vhodné k manipulaci pomocí nízkozdvižných i vysoko zdvižných vozíků.

Výhodou EUR palet je, že jsou vratné.



Obr. č. 1 - Paleta prostá (EUR)

Palety Mars - jsou to kovové ohradové palety. Její rozměr je 800x600x600 mm, hmotnost jedné palety je 30 kg. Značná odolnost kovové ohradové palety ji předurčuje pro použití kovového zboží, je možno je stohovat do dvojnásobné výšky. Nosnost palety je 500 kg.



Obr. č. 2 - Mars paleta malá

Výhody paletových jednotek - snížení počtu dopravních a skladovacích operací, lepší využití skladových ploch, zvýšení rychloobrátkovosti zboží.

1. 4 Aktivní manipulační prostředky a zařízení

Manipulační prostředky slouží převážně k manipulaci s pasivními prvky. Existuje řada manipulačních prostředků a zařízení, jež mají odlišné mechanismy, přetržité či plynulé pohyby, s horizontálním, vertikálním vedením aj.

Vzhledem k široké nabídce aktivních manipulačních prostředků se budu dále zabývat pouze těmi, které se týkají řešení praktické části diplomové práce.

pro pojezd- paletové nízkozdvížné vozíky (ruční, elektrické), „rudly“,

pro zdvih- vysokozdvížné vozíky (dále jen VZV).

Paletové vozíky nízkozdvížné (ruční) - nejrozšířenější manipulační prostředek, setkáváme se s ním v každém podniku. Vyrábějí se i s elektrickým pohonem, což umožňuje měnit výšku zdvihu s větším zatížením. Umožňuje snadnou vidlicovou manipulaci palet. Maximální výška zdvihu je obvykle 200 mm, nosnost 2000 kg.



Obr. č. 3 - Paletový nízkozdvížný vozík



Obr. č. 4 - Paletový elektrický nízkozdvížný vozík

Ruční zdvihový vozík - slouží k manipulaci s paletami. Využívá se při vychystávání a zakládání palet do regálových soustav, k manipulaci s rozměrným, těžkým materiálem, apod.



Obr. č. 5 - Ruční zdvihový vozík

Vysokozdvihový vozík (dále jen VZV) čelní - slouží k rychlé a efektivní manipulaci s paletami nebo nejrozmanitějšími rozměrnými materiály. Využívají se pro horizontální i vertikální přepravu, vykládku/nakládku produktů, při skladování, vychystávání a zakládání zboží. Jsou schopny pracovat na malé ploše, pohybovat se v uličkách o malých rozměrech (šířky cca 4 m), umožňují zdvih do velkých výšek (3-12 m) a tím využívat maximálně prostor skladu. VZV lze pořídit na elektrický, plynový nebo dieselový pohon.



Obr. č. 6 - Vysokozdvihový čelní vozík

VZV boční (retrak) - Retraky jsou srdcem mnoha skladových a distribučních systémů, ve kterých vykonávají funkce zakládání a horizontálního transportu. Slouží pro intenzivní manipulační procesy na malém manipulačním prostoru. Výhodou je malá manipulační ulička, flexibilita stroje. Spolu s čelními vozíky patří k nejpoužívanějším typům manipulační techniky.



Obr. č. 7 - Retrak

1. 5 Skladové soustavy

Pod pojmem skladová soustava si můžeme představit policový regál, paletový regál, apod., které lze uspořádat několika způsoby. Jako základní soustava pro velkoobjemové položky materiálu je doporučováno blokové skladování, pro středně objemové položky řadové skladování.

1. 5. 1 Blokové skladování

Je způsob prostorového uspořádání skladovacích jednotek do kompaktního celku bez vnitřních manipulačních uliček. Skladovací jednotky jsou stohovány nebo uloženy v průjezdových konzolových regálech, ve spádových regálech či ve speciálních blokových regálech apod.

Řadové výškové paletové regály

Používají se u velkoobjemových položek, jsou obsluhovány regálovými zakladači. Skladovací výška je až 50 metrů. Regálové zakladače jsou automatické. Horizontální přemísťování paletových jednotek na příjmových, kompletačních a expedičních linkách se děje poháněnými válečkovými dopravníkovými tratěmi a ložnými řetězovými dopravníky. Výhodami jsou možnost přístupu ke kterékoli skladovací jednotce a dodržení principu FIFO.

Regálové zakladače mají velmi malé nároky na šířku manipulačních uliček. Nevýhodou je omezená flexibilita. [2]



Obr. č. 8- Regálové zakladače

1. 5. 2 Řadové skladování

Je způsob prostorového uspořádání skladovacích jednotek do řad, mezi nimiž jsou manipulační uličky (pro každou řadu jedna ulička). Skladovací jednotky jsou stohovány nebo uloženy v řadových regálech, popřípadě v přesuvných řadových regálech.

Klasické paletové regály (pevné regály)

Jsou to volně, pevně stojící, jednostranné nebo dvoustranné konzolové regály. Poskytují efektivní prostorové skladování. S paletami lze manipulovat z kterékoliv uličky, za pomoci vidlicového mechanismu. Regálový rám je tvořen dvěma stojinami a příčkami, které nejsou ve spojích trvale spojeny, ale jsou variabilní. Stojiny rámu mají na koncích patky s možností kotvení rámu k podlaze skladu.

Výhody: paletové regály poskytují 100% přístup ke zboží/materiálu, přehledné ukládání, životnost, vysoký počet výrobců

Nevýhody: max. dvojřad, pak je nutná manipulační ulička, abychom se dostali k paletám



Obr. č. 9 - Paletový regál

1. 5. 3 Blokové stohování

Je případem podlahového skladování, při němž skladové jádro není zaregálováno a paletové jednotky se ukládají přímo na podlahu. Při stohování ve 3-4 vrstvách je dosažitelná skladovací výška 4-6 metrů.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU V-NASS SPOL. S R.O.

Společnost V-NASS, spol. s r. o. se zabývá technologicky náročnou výrobou strojních dílů a výrobní program této společnosti zahrnuje výrobky několika strojních oborů (ropný průmysl, jaderná energetika, atd.). Jedná se o kusovou nebo malosériovou výrobu. Významné místo zaujímá ve výrobě přesných strojních dílů pro podmořskou těžbu ropy. Zaměstnává přes 170 zaměstnanců a v roce 2006 získala titul Firma roku Moravskoslezského kraje. Realizuje několik programů s podporou Evropské unie. Více jak 80 % produkce jde na export.

Společnost působí na trhu od roku 1997, trvale zvyšuje obrát a investice do výroby.

2. 1 Milníky historie společnosti [3]

V roce 1917 byla založena firma pod názvem Malostrojírna pro výrobu důlního zařízení, situována v areálu Strojírny Vítkovického horního a hutního těžířstva. V období 1945-1950 se zde vyrábělo pneumatické nářadí a stroje. V letech 1951-1995 fungovala firma jako nářad'ovna pro podnik Vítkovice.

V roce 1995 vznikla společnost VÍTKOVICE NASS, spol. s r. o. se 100 % podílem VÍTKOVICE a.s. Po dvou letech došlo k prodeji 100 % majetkového podílu VÍTKOVICE a.s. společnosti V-NASS, spol. s r.o. V roce 1998 překročil V-NASS obrát 100 mil. Kč.

V letech 1997-2000 se společnost stabilizovala na výrobu přesných strojních dílů, export představoval 15 %. V letech 2000-2004 už export představoval 50 %, dochází k dynamickému rozvoji, nákupu nových technologií a výrobky dodává kromě Evropy do Severní Ameriky.

V roce 2006 obdržel V-NASS, spol. s r. o. titul FIRMA ROKU 2006 Moravskoslezského kraje. Export překračuje hranici 75 %, dodává své výrobky i do Jižní Ameriky a Asie.

Od roku 2007 předpokládala společnost překročení obrátu 250 mil. Kč a export okolo 80 %.

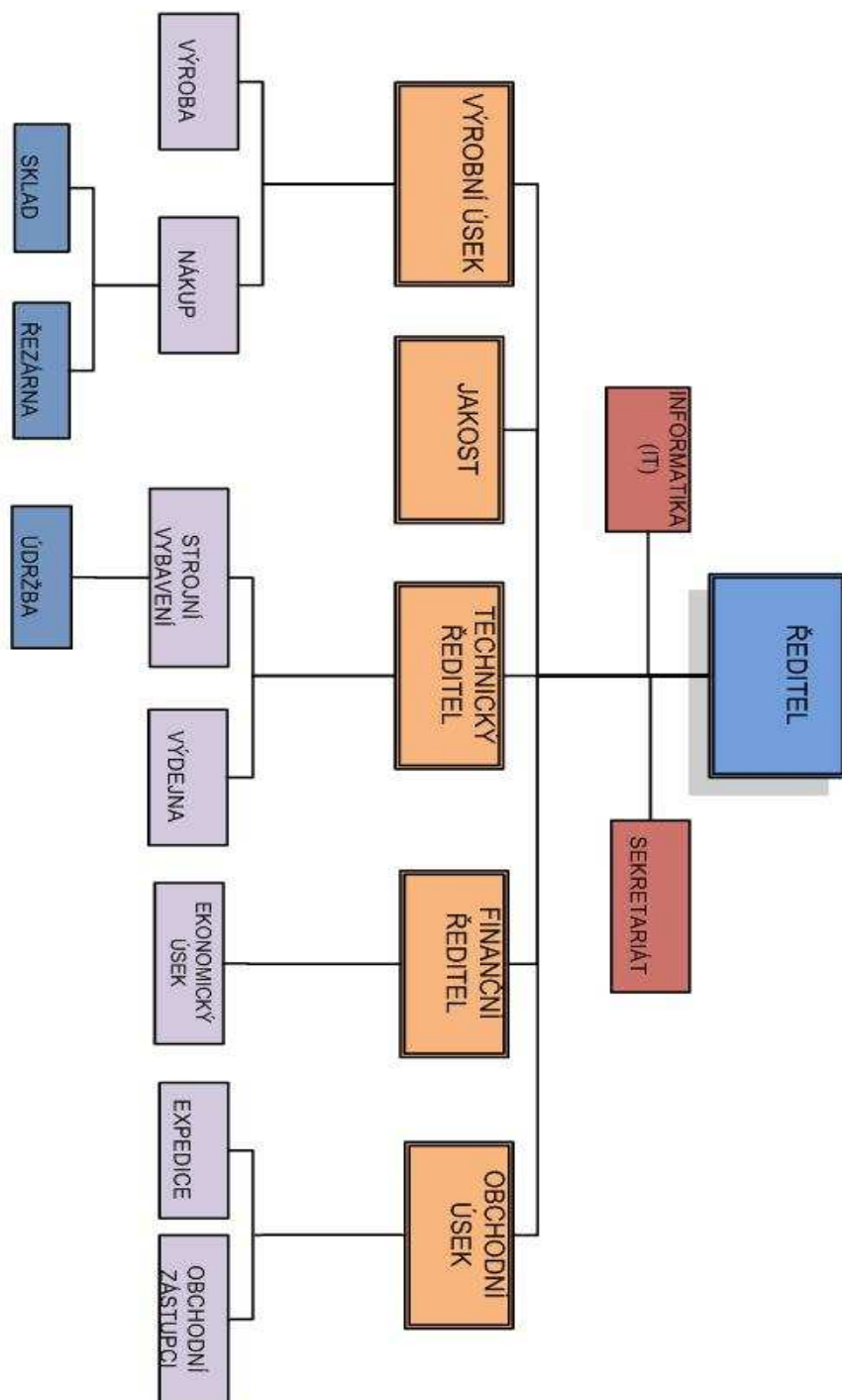
2. 2 Výrobní program [4]

Výroba se zaměřuje na výrobu strojních dílů pro tyto obory:

- Díly pro podmořskou těžbu ropy - *tělesa, příruby, segmenty, kostky, aj.*
- Díly pro jaderné elektrárny - *svorníky, velká a malá tělesa, tažné matice*
- Nástroje pro tváření materiálů - *rolky, dna, kazety, hlavičky*
- Díly pro stroje - *táhla, válce, řemenice, vřetena, vodící lišty, čelisti, razidla, aj.*
- Kroužky - *jako vysoce namáhané, pro uložení ložisek, ochrana dílu před opotřebením. Od průměru 300 mm do 900 mm*
- Nože - *zejména pro potřeby hutního průmyslu a zpracování šrotu. Velikosti vyráběných podélných nožů- do délky 3000 mm a u kruhových nožů do průměru 500 mm.*
- Pily - *dlouholetá tradice výroby pil pro dělení válcovaných materiálů za tepla. Velikosti vyráběných pil jsou od průměru 750mm do 2400mm*

2. 3 Organizační schéma firmy V-NASS, spol. s r. o.

Funkční organizační struktura seskupuje pracovníky do útvarů podle podobnosti úkolů, zkušeností, kvalifikace a aktivit.

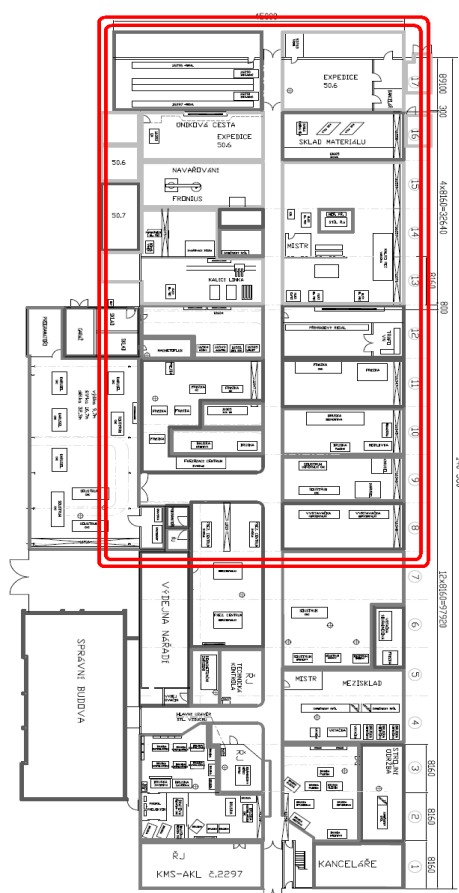


Obr. č. 10 - Organizační schéma firmy V-NASS, spol. s r. o.

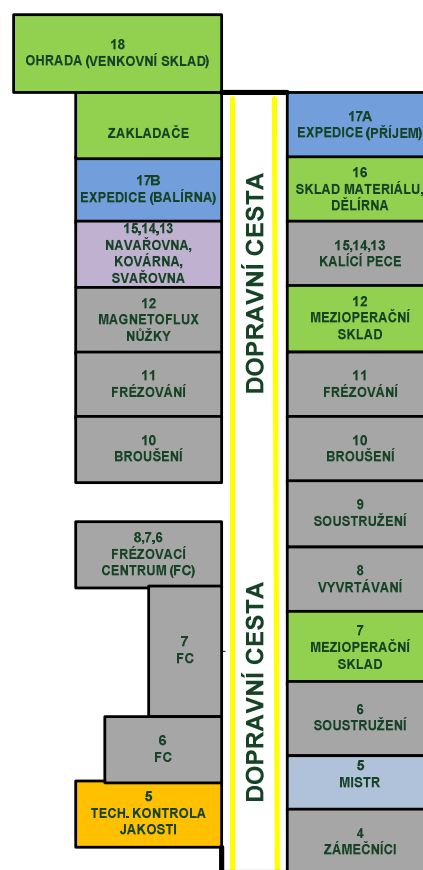
2. 4 Schéma vybrané části haly

Diplomová práce se týká vybraného úseku haly společnosti V-NASS, spol. s r. o. (viz *Obr. 11a*), která zahrnuje všechny sklady a prostory, kde dochází k příjmu nebo výdeji materiálu, výrobků, nedokončené výroby, apod. Sledovaná pracoviště jsou vyznačena na *Obr. č.11b*, sklady jsou vyznačeny zeleně a expedice modře. V této práci sleduji činnosti na pracovištích:

- Ohrada (venkovní sklad) (18)
- Sklad materiálu (16)
- Expedice (17A, 17B)
- Mezioperační sklad (7)



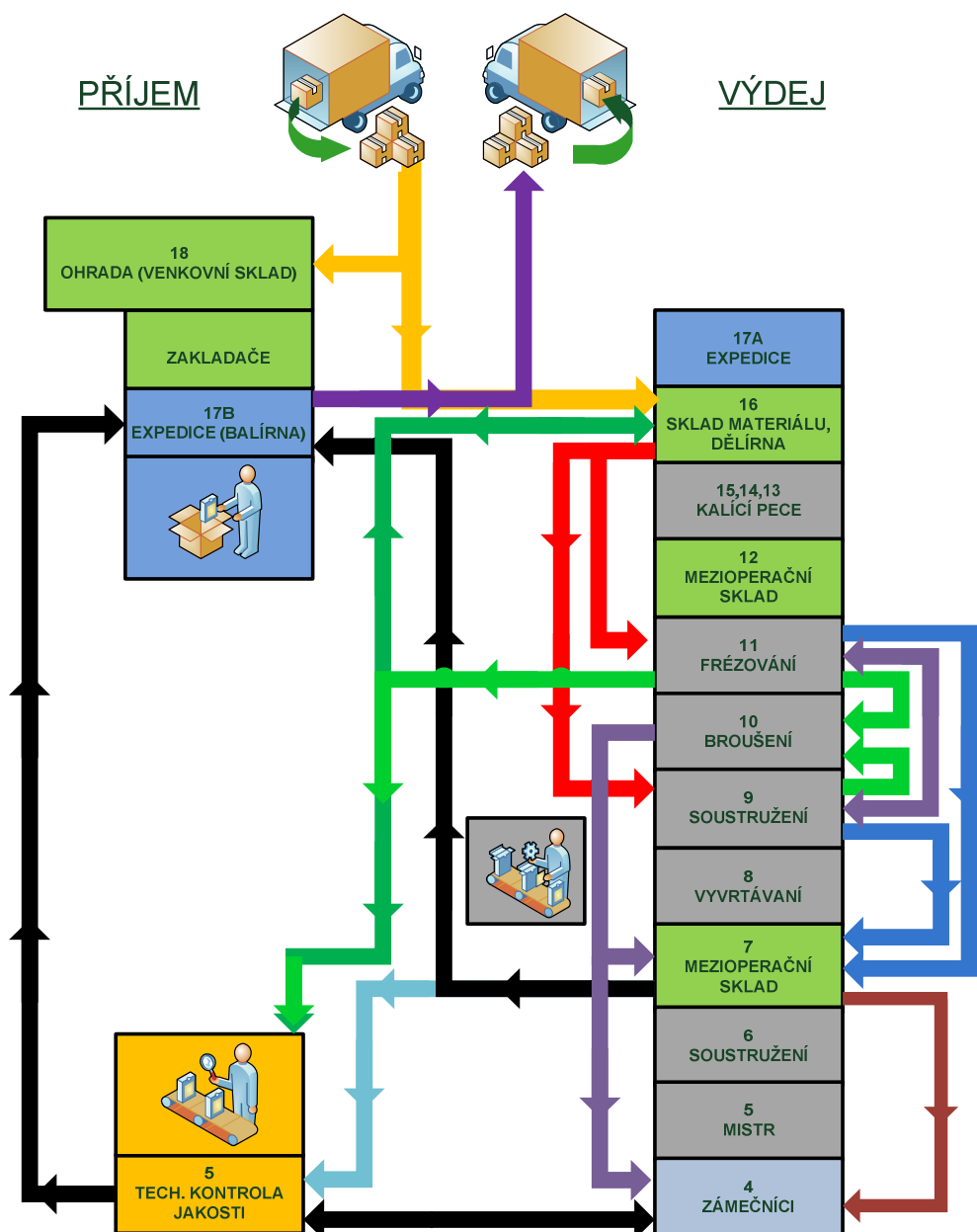
Obr. č. 11a - Plán haly



Obr. č. 11b - Vybraný úsek haly

2. 5 Analýza materiálového toku

Materiálový tok je ve firmě V-NASS, spol. s r. o. proměnlivý (viz Obr. č. 12). Jelikož se jedná především o kusovou výrobu, sestavuje se materiálový tok dle zakázky. Vycházel jsem tedy z nejčastějších materiálových cest. Některý materiál jde přímo ze skladu do výroby (soustružení, frézování), některý je potřeba nejdříve nadělit na jednotlivé kusy. Pokud jsou stroje maximálně vytíženy, materiál je umístěn na mezioperační sklad (7).



Obr. č. 12 - Materiálové toky

2. 6 Vybavení skladovacích prostor na sledovaných pracovištích

2. 6. 1 Manipulační prostředky

Palety prosté (EUR)- V-NASS používá standardní a vlastní upravené EUR palety, které se od standardních liší zesílením nosných desek na tloušťku 2,5 cm.

Dále používá dřevěné palety o rozměrech: 800x800 mm- pro menší výrobky a 1200x1200 mm.

Paletové vozíky nízkozdvížné (ruční)- V-NASS disponuje dvěma kusy paletových vozíků. Novější nízkozdvížný vozík je na elektrický pohon, výrobcem je firma Linde, typ T20. Rok výroby 2004.

Druhý typ je Balkancar, rok výroby 1975. Je poměrně zastaralý, často se na něm provádí údržba. Využívá se občas k manipulaci drobného zboží na paletách. Max. zdvih je 2 m.

Dvoukolový vozík („rudl“)- (počet nezjištěn) slouží ve firmě V-NASS k přepravě sudů, kartonů, přepravek.

Ruční vozík (mechanický)- 1 ks, rok výroby 2007, max. zdvih 2 m.

VZV- V-NASS s r.o. vlastní jeden VZV s dieselovým pohonem, výrobcem je firma Linde, typ H30. Stáří 6 let. Maximální výška zdvihu je 3,1 m, nosnost 3,5t - 2,5t (otočné vidlice).

2. 6. 2 Skladové soustavy na sledovaných pracovištích

Klasické paletové regály (pevné regály)- tento typ regálu je pouze jeden, umístěn na mezioperačním skladu (sekce 12). Jedná se o regál s rozměry: délka 13,15 m, hloubka 0,75 m, výška 2,7 m. Počet buněk je 9 x 5, nosnost jedné buňky je 2000 kg. Stáří regálu je 5 let, zhotovitel HOZS regály.

Regálový zakladač- jedná se o poměrně zastaralé skladovací zařízení, které slouží k mechanizované obsluze regálů. Jedná se o čtyři řady regálů, délka 16 m, výška 5 m.

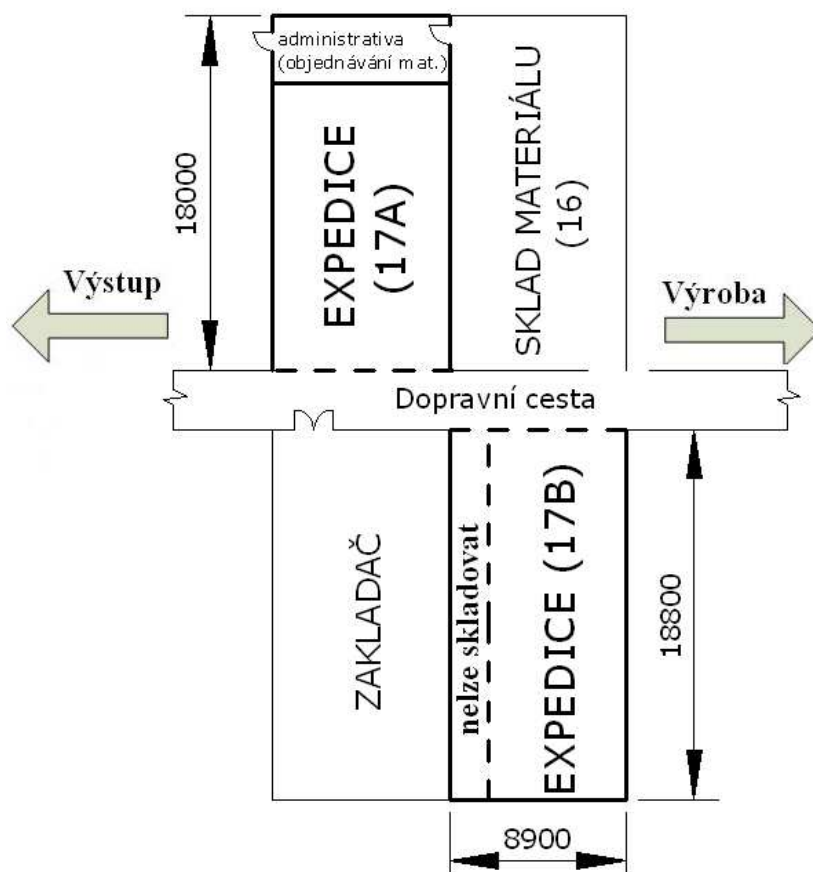
Po stranách je jeden řad regálů a uprostřed jeden dvojřad. V těchto dvou uličkách jsou koleje, po kterých jezdí dva zakladače. Zakladač pojíždí pouze v dráze vázané na regál. Jsou zde

uskladněny převážně nástroje, zbytky materiálu, polotovary na EUR paletách nebo v Mars paletách. Tyto komponenty a materiál lze ještě v budoucnu využít, proto se firma rozhodla je ponechat. Dochází u nich k minimální manipulaci.

2. 7 Charakteristika sledovaných pracovišť

2. 7. 1 Expedice (17)

Expedice se nachází v zadní části haly. Jak vidíme na schématu (viz *obr. č. 13*), je rozdělena na dvě sekce. Jedna část se nachází po levé straně a druhá přes dopravní uličku na straně pravé. Proto ve své práci používám označení dvě- expedice (17A) a expedice-balírna (17B).



Obr. č. 13 - Dispoziční řešení expedice (17A, 17B)

Chod expedice zajišťují dva pracovníci a to pouze na ranní směně. Pracovní doba ranní směny je od 6.00 do 14.00. Ve výjimečných případech je schopen pověřený pracovník obsloužit dopravce i v odpolední směně.

Na expedici-balírna (17B) jsou palety s výrobky baleny na ploše na libovolném volném místě (viz *Obr. č. 14*). Jelikož se jedná o kusovou výrobu, každý výrobek může vyžadovat svůj specifický obal, ty si pracovníci vyrobí sami, např. dřevěné boxy s vystýlkou. Výrobky jsou na třech typech palet- 1200x800, 800x800, 1200x1200 mm. K manipulaci jim slouží mostový jeřáb s nosností 2,5 t a ruční zdvihový vidlicový vozík (do výšky 2m, s nosností 1 t).

Každý dopravce, který odváží z podniku expedovaný materiál nebo zboží, má své identifikační číslo, kterým se prokáže a pracovník expedice už ví, o jaký vývoz se jedná. Expedice dále zajišťuje objednání přepravy, balících prostředků (bedny, dřevěné prokládané hranoly, spreje, barvy, dřevěné lišty, fólie, apod.), manipulaci s materiálem nebo spolupráci s nákupem při ověřování objednávky. V případě větší vzdálenosti je doprava materiálu a zboží zajišťována převážně externími dopravci. V-NASS, spol. s r. o. disponuje dvěma nákladními vozy Multicar, s užitnou hmotností 1,5 t. Jsou využívány pro místní přepravu a přepravu v blízkém okolí.



Obr. č. 14 - Současný stav skladování na expedici (17B)

Manipulace s materiálem na příjmu (výkovky)

Materiál a zboží jsou do podniku dováženy především na EUR paletách. Ale např. kruhové výkovky přicházejí volně loženy na ploše návěsu. Pracovníci komplikovaně

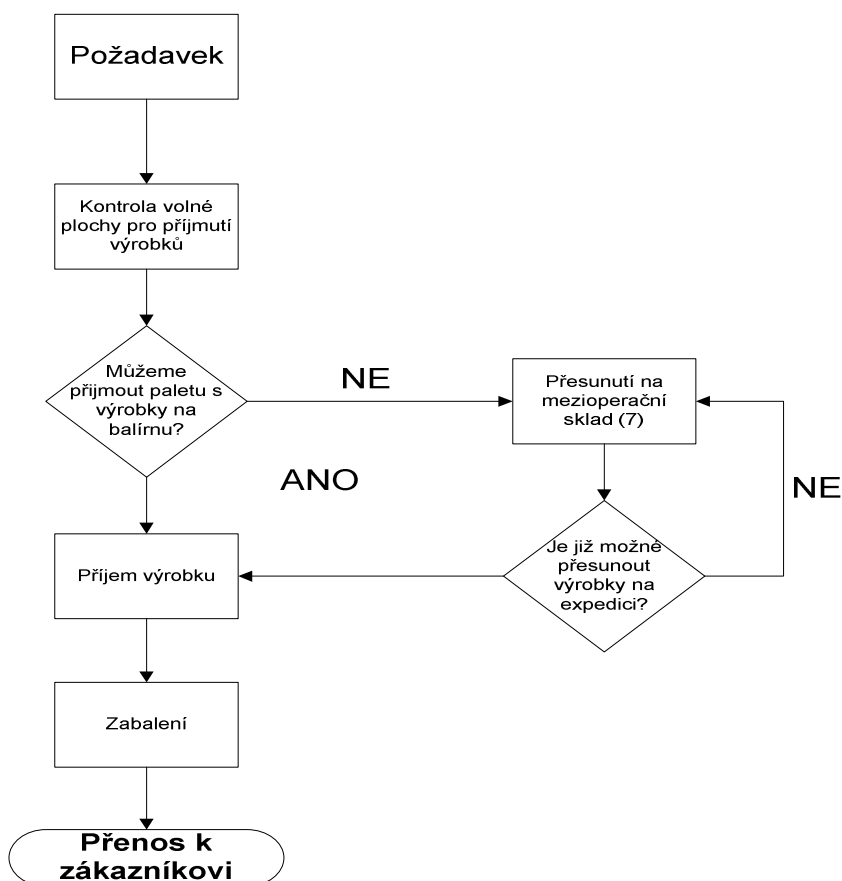
přemísťují tyto výkovky (průměr do cca 550 mm) z návěsu na vidlice VZV a poté je umísťují na EUR palety nebo do palet typu Marsu. Jedná se o složitou, časovou, manipulačně náročnou manipulaci.

Výkovky na paletách nebo v paletách jsou poté umísťovány na venkovní ploše před ohradou venkovního skladu (18) a na betonových panelech po levé straně od ohrady. Výkovky jsou dováženy do podniku v nepravidelných intervalech, asi 1x za 2 týdny.

Popis činností na pracovišti expedice-balírna 17B

Jednoduchý vývojový diagram balírny vyjadřuje předposlední operaci cesty k zákazníkovi (viz Obr. č. 15).

17 EXPEDICE(BALÍRNA)



Obr. č. 15 - Vývojový diagram expedice (17B)



Obr. č. 17- Řešení zakladače na skladě materiálu (16)

Objednávání materiálu

Pracovník vyplní požadavek objednávky, objednávání může být provedeno elektronicky nebo papírovou formou. Nákup nebo sklad provede zpracování objednávky v počítačovém programu, vystaví objednávku na požadované zboží, založí papírový dvojlist, na který nadepíše číslo objednávky a číselný kód označující kategorii objednávek.

Vytisknutou objednávku předá nadřízenému ke schválení dle podpisového řádu. Po jeho schválení dochází k objednávce zboží nebo materiálu poštou, faxem nebo mailem.

V okamžiku, kdy objednané zboží nebo materiál přijde na sklad, přebírá jej zaměstnanec skladu. Po vyložení nákladu se provede kontrola průvodní dokumentace, dodacích listů, objednané kvantity a kvality zboží, přiložené atesty dodavatele, apod.

Pokud jde o speciální materiál/zboží a pracovník skladu má pochybnosti s ověřením, přizve si pracovníka s pracoviště řízení jakosti a provedou se příslušné atesty.

Požadovaný materiál/zboží se naváží na výrobní pracoviště zpravidla ihned po úspěšném příjmu. Skladník přesune materiál na určené pracoviště dle technologického postupu.

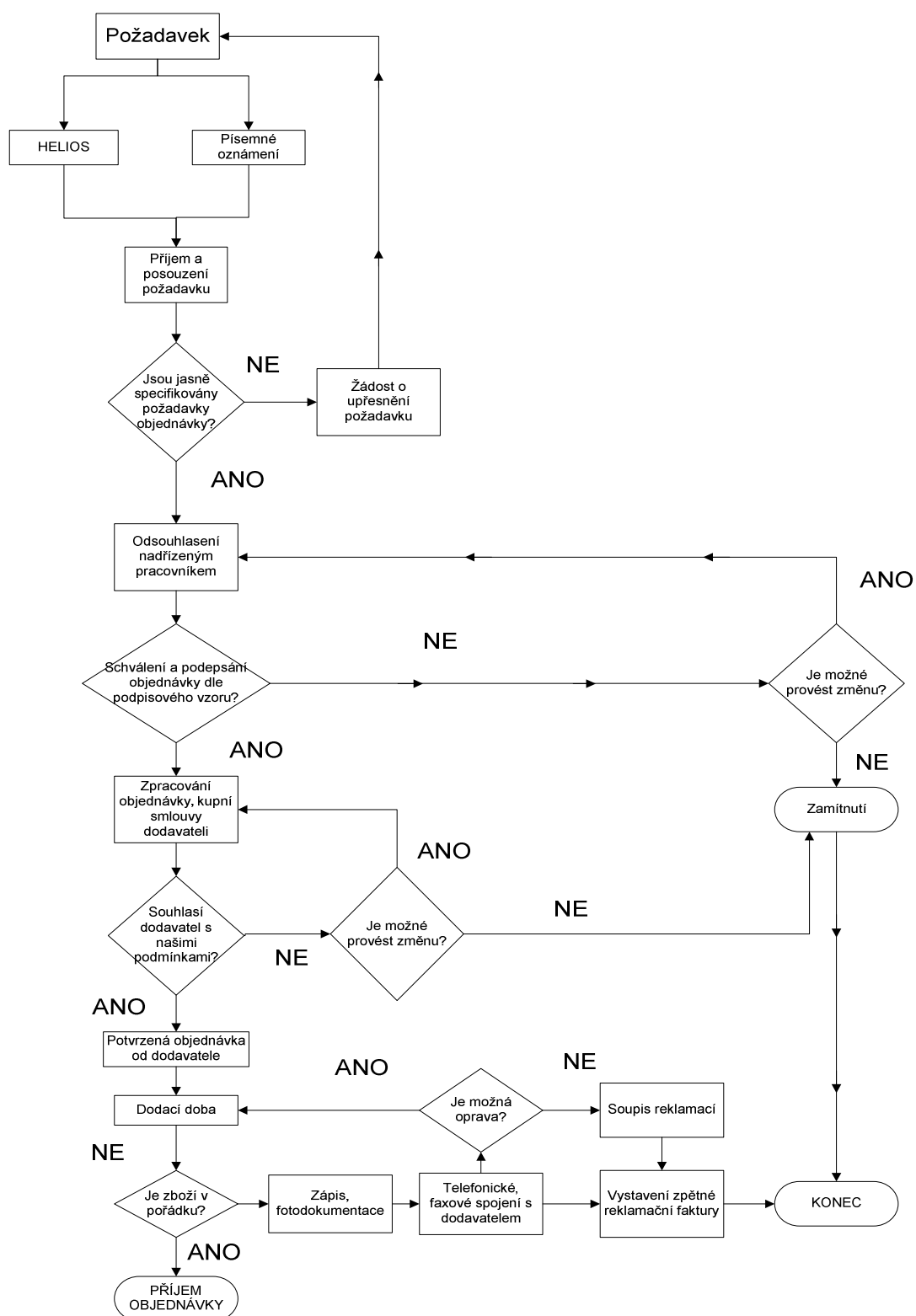
Kategorií objednávek je celá řada. Objednávky jsou racionálně rozděleny na zboží a materiál z tuzemska, zahraničí, dále pokud se jedná o objednávku služeb, materiálů, atd.

Počítačová podpora v podniku

Společnost V-NASS, spol. s r. o. používá pro své řízení podniku od roku 2006 program HELIOS. Tento produkt používá v ČR více než 3500 středních a menších společností. Jde o modulární klient-server systém pro ekonomiku, obchod, řízení výroby, dopravu, cla.

Společnost V-NASS, spol. s r. o. má v tomto programu veškerou agendu. Ekonomika - účetnictví, obchod - objednávky, rezervace, expediční příkazy, výrobní čísla, zakázky (sledování nákladů a výnosů), účetní výkazy, finanční analýzy. Dále výrobu - technickou přípravu výroby, technologické postupy, expedici, přípravy a fakturace a celní případy. Systém umožňuje okamžitý export dat do Excelu, Wordu nebo elektronické pošty.

Společnost má tak veškeré dokumenty a data na jednom místě. Jsou stabilně, spolehlivě a bezpečně uchovány.

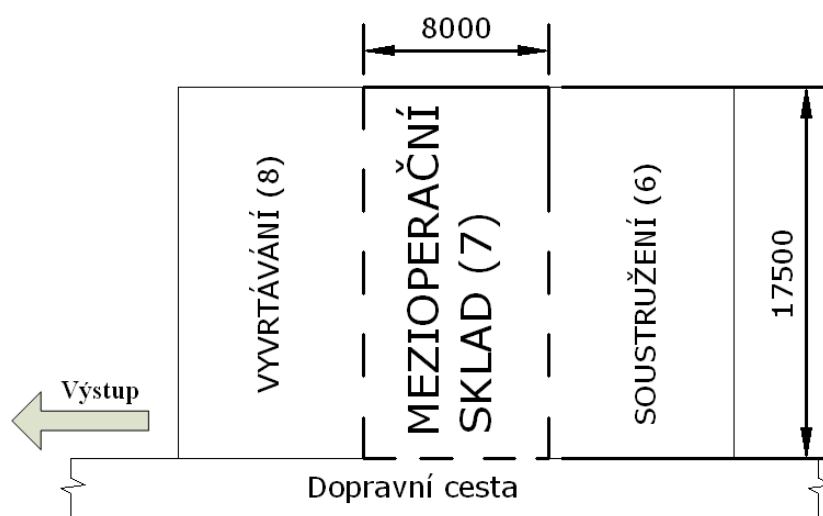
Průběh požadavku objednávky

Obr. č. 18 - Vývojový diagram požadavku objednávky

2. 7. 3 Mezioperační sklad (7)

Mezioperační sklad slouží ke skladování nedokončené výroby, nebo výrobního materiálu. Na tomto skladě je téměř celá plocha využita paletami s materiálem nebo výrobky. Palety se zde nahodile odkládají, bez určeného systému skladování. Průměrně je na ploše odhadem 100 palet., při poslední návštěvě jsem napočítal 5 řad po 18 paletách.

Pracovníci mají potíže dostat se k výrobkům, polotovarům uložených na paletách, které jsou uprostřed dlouhých řad palet, protože k nim nevede žádná manipulační ulička. Jedná se zde opět o plošné skladování, není optimálně využíván prostor.

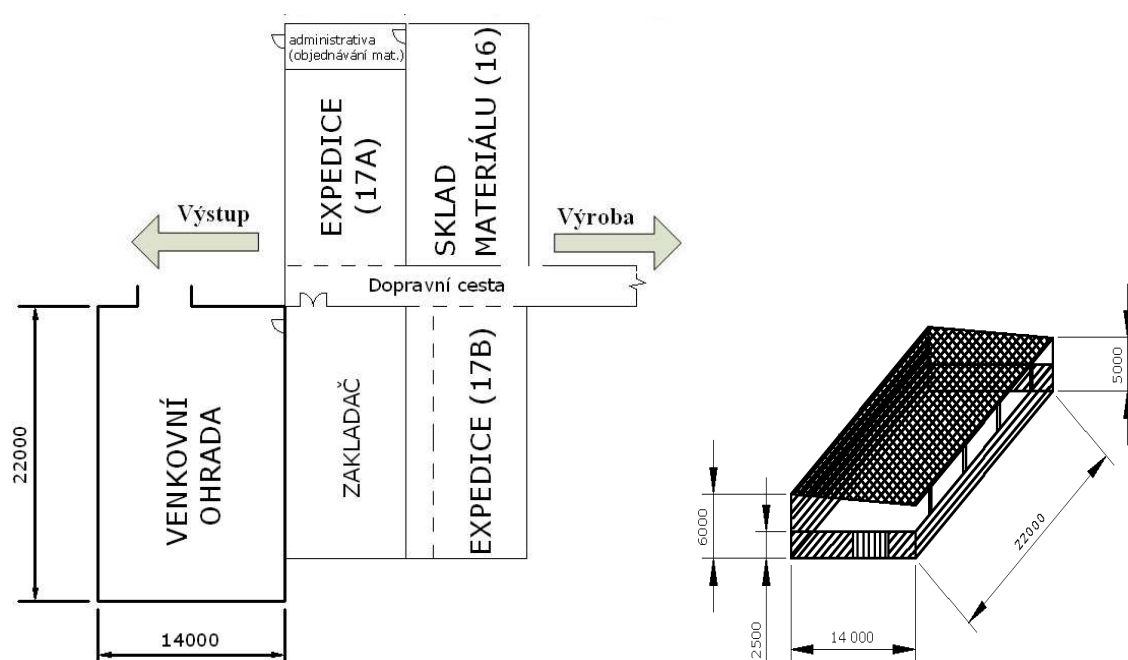


Obr. č. 19 - Dispoziční řešení mezioperačního skladu

2. 7. 4 Ohrada (venkovní sklad) (18)

Venkovní ohrada je umístěna za zakladačem, s nímž je spojena společnou zdí. Sklad je spádově zastřešen kovovou rohovkou a po obvodě je do výšky 2,5 m zakryt. Ve skladě je betonový podklad (viz Obr. č. 21). Při levé části jsou čtyři příčné řady vyskládány na ložné ploše paletami s výrobky, polotovary, materiálem a dalšími produkty.

Současné systematické skladování je neefektivní. Ukládaný materiál a polotovary jsou pro kontrolu označeny číslem, které jsou identifikací pro přiřazení ke kontrolní dodávce, objednávce a výrobě. K jednotlivému materiálu a polotovarům je dostupnost velice složitá, ukládání probíhá dle předpokládaného navedení do výroby.



Obr. č. 20 - Dispoziční řešení venkovní ohrady



Obr. č. 21 - Pohled na současné uspořádání venkovního skladu (18)



Obr. č. 22 - Uložení tyčí v paletách Mars při pravé straně ohrady

Rozloha venkovního skladu (18)

Plocha skladu:: $S = a \times b$

$$S = 14 \text{ m} \times 22 \text{ m} = \mathbf{308 \text{ m}^2}$$

Celková využitelná plocha venkovního skladu (18) je 308 m^2 .

Objem skladu: $V = a \times b \times c + (\text{spádová výška} \times b \times c)/2$

$$V = (14 \text{ m} \times 22 \text{ m} \times 5 \text{ m}) + (1 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 22 \text{ m})/2 = \mathbf{1694 \text{ m}^3}$$

Celkový využitelný objem venkovního skladu (18) je 1694 m^3 .

3 VYHODNOCENÍ ANALÝZY, IDENTIFIKACE PROBLÉMU

Analýza byla prováděna v počátku a v průběhu světové hospodářské krize. Zahrnuje proto již i možné následky- výpadky odbytu, zvýšení příjmu zásob, zredukování výroby, atd.

Zjištěné problémy nevyvstávají ani tak z malého prostoru haly, jak se může zdát při pohledu na využití místa v hale, ale neefektivním systémem skladování. Zjišťoval jsem také obrátkovost palet s výrobky na expedici 17B a mezioperačním skladě (12). Obrátkovost nelze přesně odhadnout, ale jedná se o ponechání palet na ploše v rozsahu od 2 dní až do 2-3 měsíců. Určitý systém skladování funguje, ale při skladování/odkládání palet pouze na volnou plochu tak řada palet blokuje cennou plochu a dostupnost. Jedná se o neefektivní skladování, nevyužívá se prostor, tím se přichází o značnou využitelnou plochu na jednotlivých pracovištích. V případě venkovního skladu je i proto materiál uskladněn na venkovní nezastřešené ploše. Jsem si vědom, že i přes reorganizaci skladů se nepodaří veškerý materiál z venkovních ploch uskladnit do zastřešených objektů, ale jeho značná část ano.

U vykládání výkovků z návěsu je potřeba nalézt vhodné řešení, které značně zjednoduší a zrychlí proces. Bylo by vhodné využít dostupných manipulačních prostředků a zařízení a tím dosáhnout nízké investice.

Řešení materiálového toku považuji za optimální a nenavrhují zde žádné změny.

Hlavní problémy:

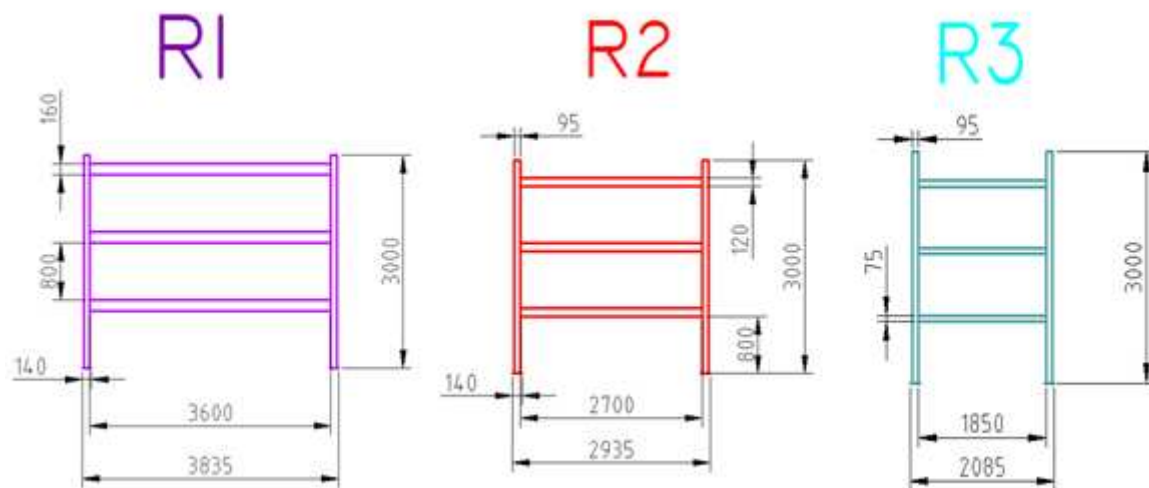
- neefektivní skladování,
- nedostatečné využití prostoru skladu
- možná koroze polotovarů následkem skladování na volné ploše bez zastřešení
- obtížná a časově náročná manipulace při příjmu výkovků

4 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Po konzultaci s vedoucím práce jsem se zaměřil na vyřešení prostorového uspořádání v objektech haly: venkovní ohrada (18), expedice (17), sklad materiálu (16) a mezioperační sklad (7). Dané prostory jsem přeměřil a porovnal s výkresy, které mi firma V-NASS poskytla.

Nové trendy přitom kladou důraz na skladování do výšky. Při novém řešení uskladnění palet s výrobky, materiálem, získáme prostor, který lze dále vhodně využít, snížíme čas potřebný pro manipulaci s paletami, atd.

Návrhy se týkají výstavby paletových regálů. Navrhl jsem celkem tři typy regálů, na výkresech jsou popsány jako R1, R2, R3. Liší se profilem, délkou nosníku a nosností. Všechny tyto údaje jsou na štítku každé buňky regálu. Výšku regálové buňky volím 800 mm. Regály jsou variabilní, buňky jsou přestavitelné po 75 mm, jedná se o jednoduchý systém. Výška regálu je nastavena na tři metry, jedná se o max. dostupnou výšku zdvihu VZV. V případě zakoupení nového manipulačního prostředku s vyšším zdvihem, není překážkou regály nastavit na novou výšku.



Obr. č. 23 - Přehled navrhnutých typů regálů pro venkovní ohradu

Výstavbu regálů jsem rozčlenil do tří etap, přičemž po každé etapě můžeme vyhodnotit, zda pokračovat ve výstavbě nebo zda regály plně pokrývají naši potřebu uskladnění palet. Taktéž můžeme postupně vynakládat finanční prostředky na optimalizaci skladu.

4. 1 Ohrada (18)

Před výstavbou paletových regálů je žádoucí oplástit venkovní ohradu. Docílilo by se tak ochrany skladového prostoru, který je aktuálně, spolu s uskladněným materiálem, vystaven přírodním vlivům.

Rozmístění regálů je uspořádáno tak, aby byla zaručena min. manipulační ulička 4,5 metru. Podle literatury a zdrojů z internetu dostatečně postačuje pro manipulační uličku čtyři metry, ale po konzultaci s pracovníky skladu jsem ji rozšířil o půl metru a vytvořil tak rezervní prostor.

Snažil jsem se také využít maximálně prostor mezi nosnými sloupy, vzdálenost mezi sloupy je cca 5,2 metru. Tento rozměr je na spodní straně ohrady omezen patkami sloupu (cca o 0,9 metru), proto jsem zde umístil jiné typy regálů.

V návrhu je vyhověno i požadavku na překládání výrobků z palet na jiné palety. Navrhuji využít sloupový otočný jeřáb, který je uložen ve funkčním stavu na venkovní ploše před ohradou. V současné době není využíván. Jeho součástí je konzola, sloup a motor. Při vybírání místa pro jeřáb v ohradě se jeví jako nejlepší varianta hned za vstupem do ohrady, po pravé straně. Jeřáb potřebuje prostor cca 2 x 2 metry.

Zvolil jsem využití zařízení, které je k dispozici, před investicí do nového.

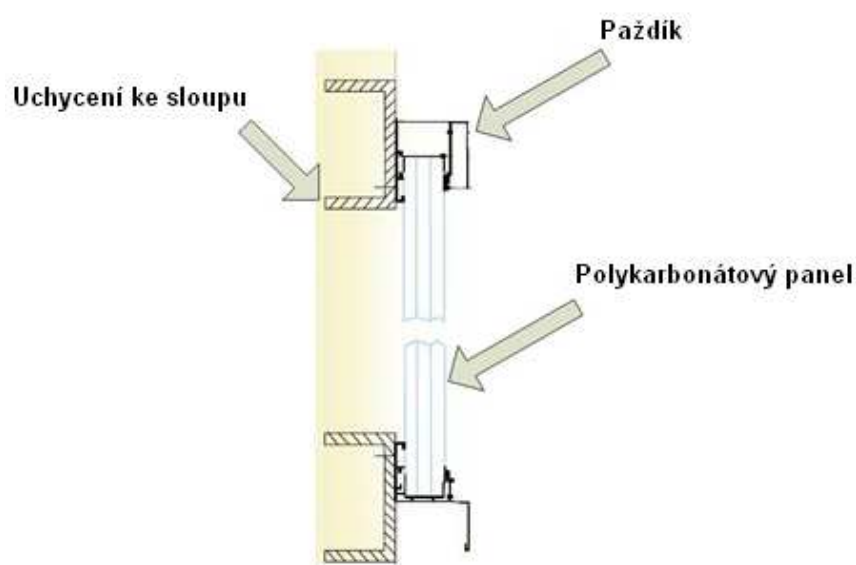
4. 1. 1 Opláštění ohrady (18)

Opláštění ohrady nabízí celá řada firem, buď v provedení plechové nebo plastové opláštění.

Při vyhledávání na internetu mě zaujala firma Zenit spol. s r. o., která nabízí celou škálu plastových polykarbonátových panelů (viz *Obr. č. 24*) v různých provedeních.

Pro splnění požadavku opláštění ohrady se jeví jako vhodné řešení nejdříve vystavit šest nových sloupů na bočních stranách venkovní ohrady. Rozměry sloupů stanoví stavební projektant. Tyto sloupy by byly spojeny „paždíky“ (vodorovná konstrukce, která nese opláštění). Paždíky budou mít profily „U“, do nichž se budou vkládat jednotlivé polykarbonátové prosklívací panely (šířka panelu 500 mm, tloušťka max. do 40 mm). Uchycení paždíků k sloupu může být provedeno navařením - stanoví stavební projektant. Panely se vyrábějí na zakázku (výška), šířka je ale většinou daná - 500 mm.

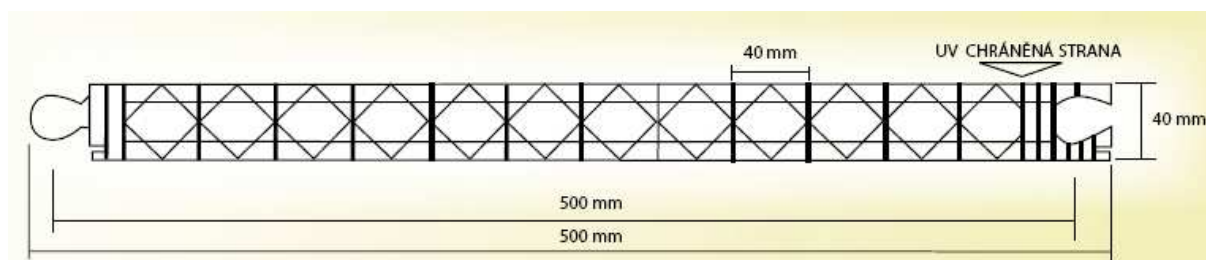
Jedná se o nízko-nákladovou investici splňující účel - „uzavření“ ohrady.



Obr. č. 24 - Možná konstrukce rámu [4]

4. 1. 2 Zámkové polykarbonátové prosklívací panely [5]

Polykarbonátový zámkový panelový systém s extrudovanou UV ochranou je převážně využíván pro vertikální a nakloněné prosklení.



Obr. č. 25 - Příklad polykarbonátového zámkového panelu [4]

Hlavní výhoda zámkových panelů spočívá v možnosti vytvoření dlouhého prosvětlovacího pásu, aniž bychom museli použít hliníkových krycích lišt a těsnění pro spojení desek. A proto je zámkový prosklívací systém vhodný pro jakékoliv transparentní prosklívací aplikace. Systémy též umožňují vsazení větracích oken.

Vlastnosti zámkových polykarbonátových panelů [5]

Vysoká kvalita denního světla, nákladová efektivita, tepelně izolační vlastnosti, snadná údržba, bezpečnost, redukce oslnění, odolnost vůči ohni, dlouhodobá životnost, jednoduchá instalace, atd.

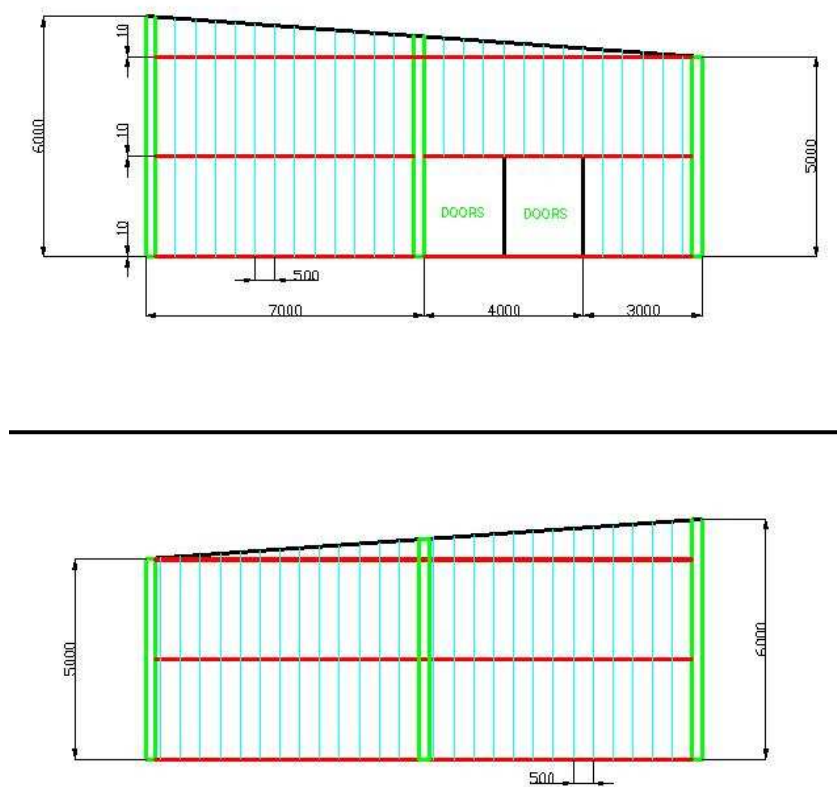
Použití zámkových polykarbonátových panelů: průmyslové haly, sportovní zařízení, vnitřní příčky, atd.



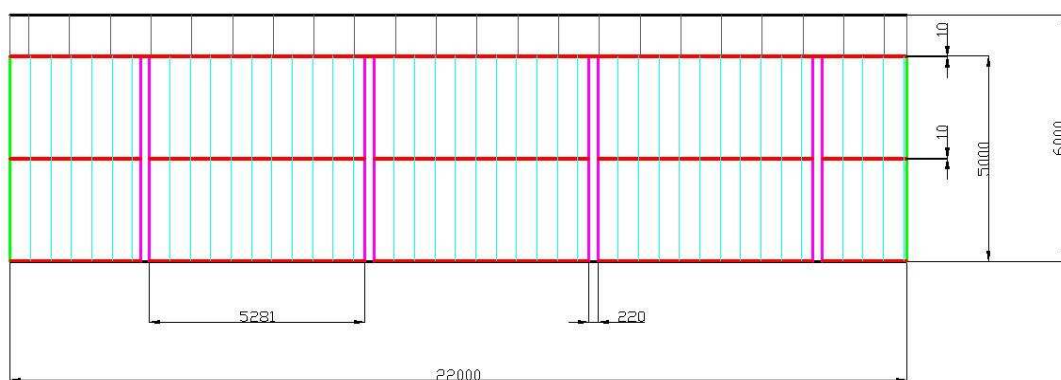
Obr. č. 25 - Ukázka realizace opláštění budovy [5]

4. 1. 3 Možný návrh realizace opláštění venkovní ohrady

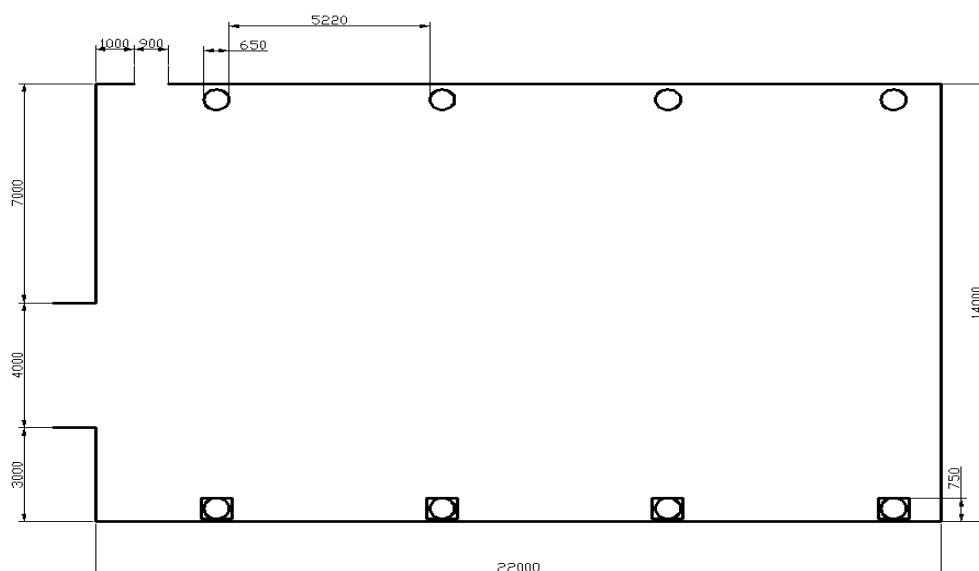
Jedná se o jednoduchý a amatérský model, jak by mohl vypadat plášť z polykarbonátových desek. Zelené linky představují sloupy, které je nutné vytvořit, růžové jsou současné nosné sloupy střechy.



Obr. č. 26a - Boční pohledy ohraď



Obr. č. 26b - Čelní strana ohraď



Obr. č. 27 - Současný půdorys venkovní ohrady

4. 1. 4 Etapy výstavby paletových regálů

Kapacita regálů

Výšku regálů jsem stanovil tři metry, vycházel jsem z max. zdvihu VZV. Regály jsou variabilní, lze je nastavit na požadovanou výšku. Nosníky (police) regálů lze taktéž posunovat po 75 mm. Jako vzorového představitele z palet jsem vybral EUR palety (1200 x 800mm). U každého typu regálu máme 4 patra paletových míst.

Regál typu R1 = 16 ks EUR palet

Regál typu R2 = 12 ks EUR palet

Regál typu R3 = 8 ks EUR palet

Kapacity a investice jednotlivých etap

Venkovní ohrada (18)



Obr. č. 28 - Konečná dispozice vystavění regálu ve venkovní ohradě.

Výpočet nákladů na jednotlivé etapy:

$$\text{Cena jednoho paletového místa} = \frac{\text{celková investice}}{\text{vytvořená paletová místa v regálech}} \quad (1)$$

Cena regálové soustavy v jednotlivé etapě

$$= \text{cena jednoho paletového místa} \cdot \text{počet paletových míst v jednotlivé etapě} \quad (2)$$

Příklad výpočet první etapy

První etapa

4 ks jednostranných pevných regálů = **kapacita 80 paletových míst**

$$\text{Cena jednoho paletového místa} = \frac{217\,720}{264} = 824,7$$

$$\text{Cena regálových soustav v první etapě} = 824,7 \cdot 80 = 65\,975,76 = \mathbf{65\,976\,Kč}$$

Tab. č. 1 - Rozpočty první etapy venkovní ohrady

Celková investice (Kč)	217 720,00
Vytvořená paletová místa v regálech (ks)	264,00
První etapa (ks)	80,00
Cena jednoho paletového místa (Kč)	824,70
Náklady na první etapu (Kč)	65 975,76

Druhá etapa

1 ks oboustranného pevného regálu = **kapacita 136 paletových míst**

Tab. č. 2 - Rozpočty druhé etapy venkovní ohrady

Celková investice (Kč)	217 720,00
Vytvořená paletová místa v regálech (ks)	264,00
Druhá etapa (ks)	136,00
Cena jednoho paletového místa(Kč)	824,70
Náklady na druhou etapu (Kč)	112 158,79

Třetí etapa

3 ks jednostranných pevných regálů = **kapacita 48 paletových míst**

Tab. č. 3 - Rozpočty třetí etapy venkovní ohrady

Celková investice (Kč)	217 720,00
Vytvořená paletová místa v regálech (ks)	264,00
Třetí etapa (ks)	48,00
Cena jednoho paletového místa(Kč)	824,70
Náklady na třetí etapu (Kč)	39 585,45

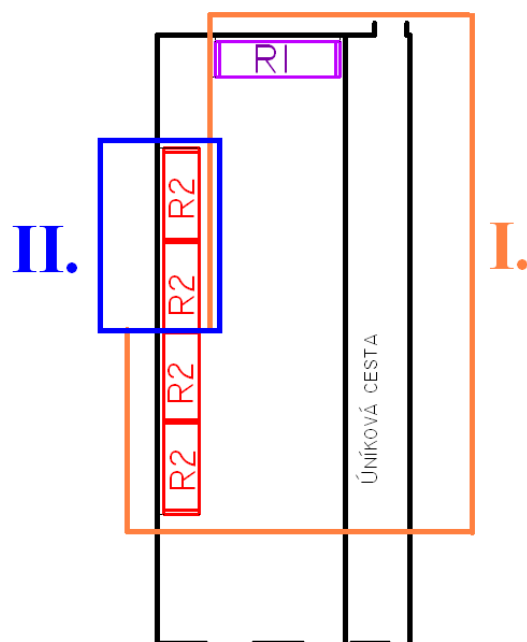
Sumarizace etap

Celkové náklady na výstavbu tří etap činí **217 720 Kč**. Uvedené ceny jsou bez DPH.

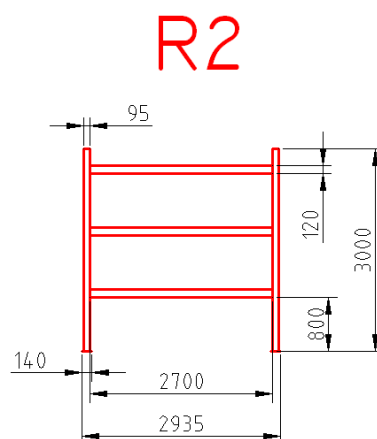
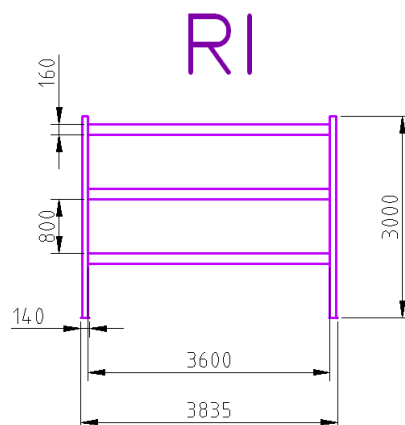
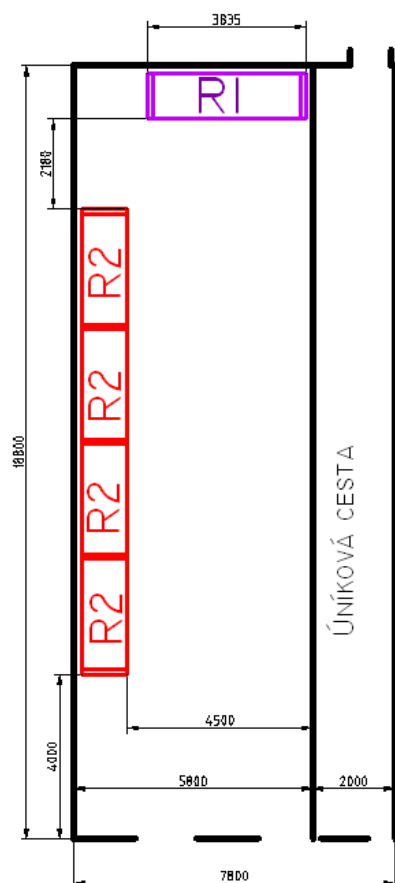
Celková kapacita po třech etapách je **264 palet**.

4. 2 Expedice-balírna (17B)

Pro zlepšení situace na expedici-balírně navrhuji vystavět při levé straně čtyři paletové regály (viz *Obr. č.18*), kde budou ukládány palety s hotovými výrobky pro odběratele nebo palety s výrobky připravenými na zabalení. Délka nosníku jedné buňky je 2700 mm, výška 1000 mm, což umožňuje umístit tři EUR palety vedle sebe, nebo dva kusy palet 1200x1200. Při zkoumání, co vše je uloženo na expedici, jsem si všiml velkého množství prázdných palet, které zabírají téměř čtvrtinu plochy. Proto navrhuji také dva regály při čelní stěně, do kterých se budou umisťovat/odebírat prázdné palety. Buňky jsou navrženy tak, že vyhovují paletovým rozměrům. Ponechávám na pracovnících, jaký systém si zvolí při ukládání palet (3 typy).



Obr. č. 29 - Konečná dispozice vystavění regálu v expedici-balírna 17B



Obr. č. 30 - Konečná dispozice vystavění regálu v expedici-balírna 17B s dvěma typy regálů

Investice a kapacity jednotlivých etap expedice-balírna (17B)

První etapa

1 ks jednostranného pevného regálu = **kapacita 40 paletových míst**

Tab. č. 4 - Rozpočty první etapy expedice (17B)

Celková investice (Kč)	51 420,00
Vytvořené paletová místa v regálech (ks)	64,00
První etapa (ks)	40,00
Cena jednoho paletového místa(Kč)	803,44
Náklady na první etapu (Kč)	32 137,50

Druhá etapa

1 ks jednostranného pevného regálu = **kapacita 24 paletových míst**

Tab. č. 5 - Rozpočty druhé etapy expedice (17B)

Celková investice (Kč)	51 420,00
Vytvořené paletová místa v regálech (ks)	64,00
Druhá etapa (ks)	24,00
Cena jednoho paletového místa(Kč)	803,44
Náklady na druhou etapu (Kč)	19 282,50

Sumarizace etap expedice-balírna (17B)

Celkové náklady na výstavbu dvou etap činí **51 420 Kč**. Uvedené ceny jsou bez DPH.

Celková kapacita po třech etapách je 64 palet.

4. 3 Sklad materiálu (16)

Jediná změna, kterou bych provedl na skladě materiálu, se týká buňkového zakladače. Tento zakladač zabírá prostor (9000 x 3000 x 4000 mm). Do zakladače je umísťován zbytkový materiál z výroby. Jedná se o kruhové, čtvercové, ploché profily oceli různých jakostí. Buňkový zakladač je dvoupatrový, rozměrnější a těžší materiál je umístěn do buněk ve druhém patře. K manipulaci slouží jeřáb mostový.

Buňka pro uskladnění materiálu má rozměry 420 x 300 mm + rozměry přepážek mezi jednotlivými buňkami.

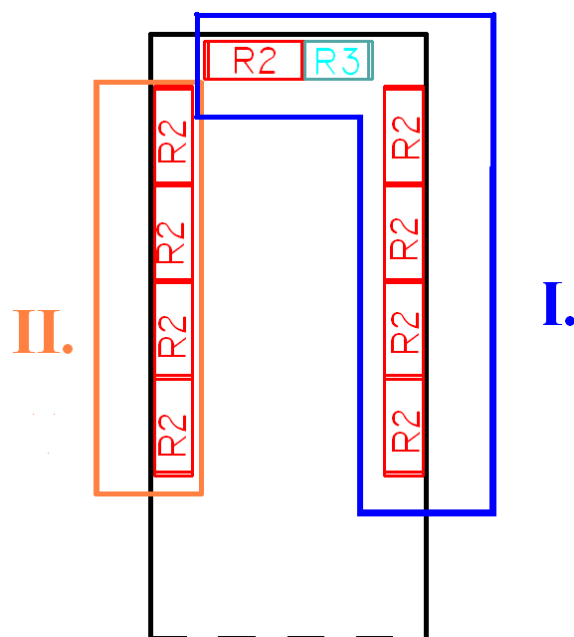
Celkový počet buněk v zakladači je 16 řad a 8 pater. Každá buňka nese označení, jaké jakosti oceli obsahuje. Většinou jsou uloženy dvě jakosti oceli na jednu buňku.

Všiml jsem si, že se zde vyskytují buňky se stejnými jakostmi oceli, které nejsou dostatečně zaplněny, někde je zaplněna dokonce jen čtvrtina buňky. Proto navrhuji seskupit buňky stejných jakostí oceli a tím ušetření buněk v zakladači.

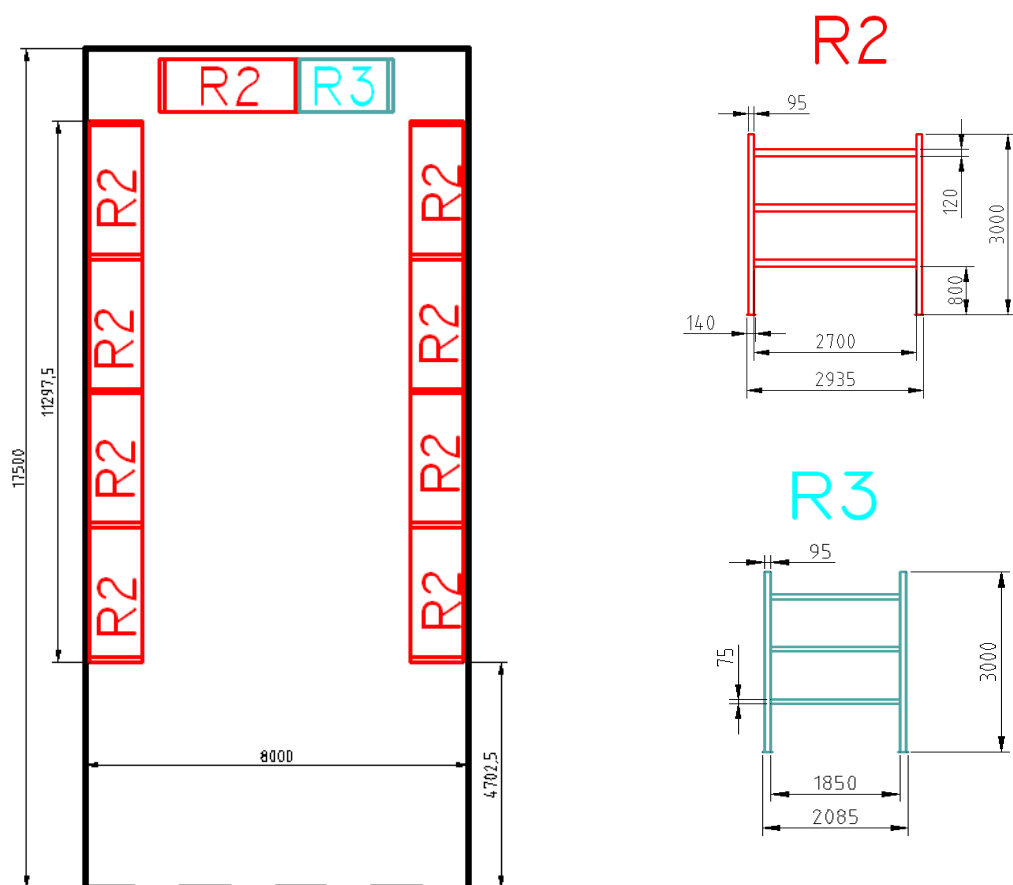
S Ing. Petrem Čežákem (vedoucí oddělení nákupu) jsme odhadli, že po přeskupení materiálu ušetříme jednu celou loď zakladače, což je 2200 x 3000 x 4000 mm. Vzhledem k prostoru a vysokému využití skladu a dílny by to byl významný přínos prostoru. Ten by mohl být využit k různým účelům, např. k výstavbě regálů, do kterých by se daly uskladnit plechy (taktéž zbytky výroby), které se nachází hned za zakladačem a zabírají prostor, nebo může být ponechán jako volné skladovací místo pro potřeby skladu k umísťování palet s výrobky na dělení nebo hotových výrobků, apod.

4. 4 Mezioperační sklad (7)

Na tomto skladě je téměř celá plocha zastavěna paletami s materiálem nebo výrobky. Pro snadnější přístup k některým paletám navrhuji při pravé straně umístit tři portály regálů. Byly by umístěny až 5 000 mm od hlavní dopravní cesty. Na tomto místě se mohou ukládat palety s materiálem/polotovary, které půjdou ihned do procesu. Takovéto „akutní“ palety lze také umístit do jedné řady, při levé straně, po celé délce. Palety, které budou ponechány na mezioperačním skladě delší dobu, se založí do regálu. Regály bych navrhoval barevně odlišit, umožní to rychlou orientaci (soustružna, frézovna, expedice).



Obr. č. 31 - Konečná dispozice vystavení regálů v mezioperačním skladě



Obr. č. 32 - Konečná dispozice vystavení regálů v mezioperačním skladě s navrženými typy regálů

Investice a kapacity jednotlivých etap mezioperačního skladu (7)

První etapa

2 ks jednostranného pevného regálu = **kapacita 68 paletových míst**

Tab. č. 6 - Rozpočty první etapy mezioperačního skladu

Celková investice (Kč)	88 780,00
Vytvořené paletová místa v regálech (ks)	116,00
První etapa (ks)	68,00
Cena jednoho paletového místa(Kč)	765,34
Náklady na první etapu (Kč)	52 043,45

Druhá etapa

1 ks jednostranného pevného regálu = **kapacita 48 paletových míst**

Tab. č. 7 - Rozpočty druhé etapy mezioperačního skladu

Celková investice (Kč)	88 780,00
Vytvořené paletová místa v regálech (ks)	116,00
Druhá etapa (ks)	48,00
Cena jednoho paletového místa(Kč)	765,34
Náklady na druhou etapu (Kč)	36 736,55

Sumarizace etap mezioperačního skladu (7)

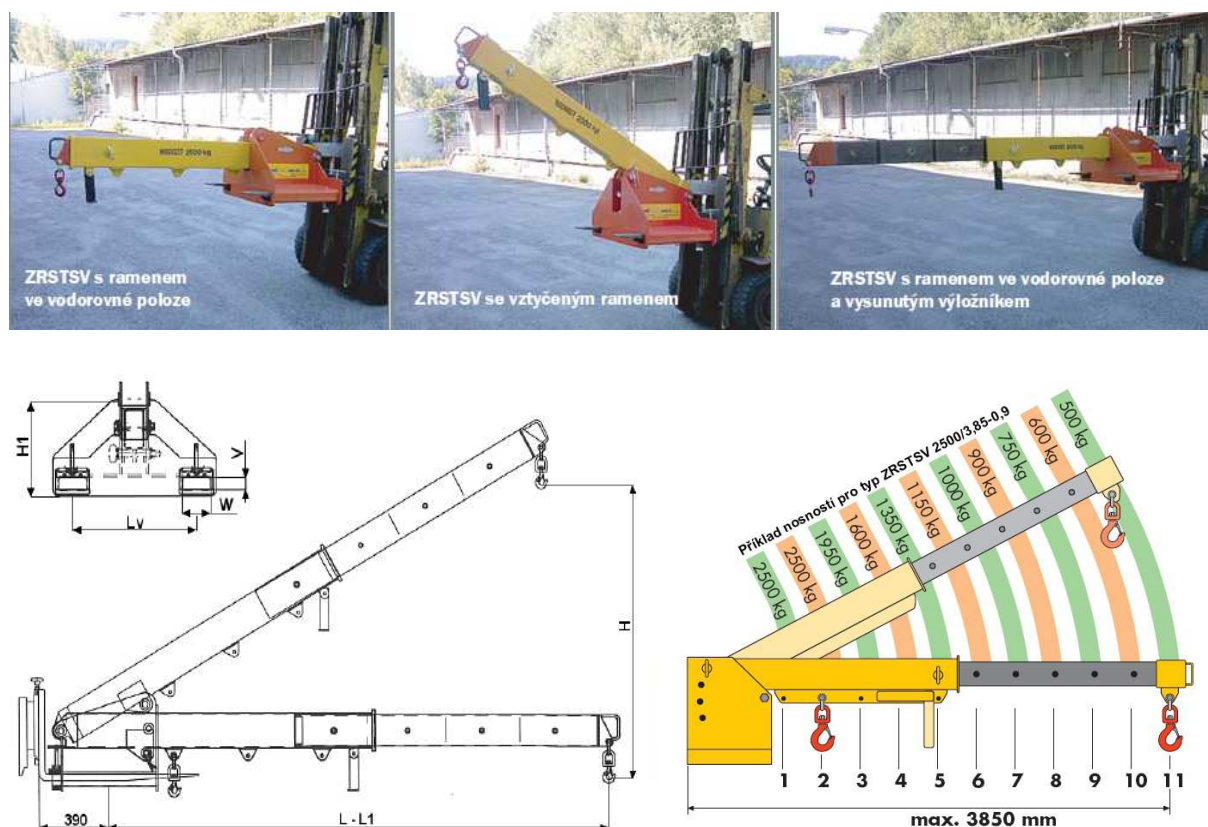
Celkové náklady na výstavbu dvou etap činí **88 780 Kč**. Uvedené ceny jsou bez DPH.

Celková kapacita po třech etapách je 116 palet.

4. 5 Manipulace s materiálem na příjmu (výkovky)

Po provedené analýze navrhuji následující nový způsob vykládání/skládání výkovků. Vycházel jsem z dostupných možností, manipulačních prostředků, aby byl návrh finančně co nejvýhodnější, nejjednodušší a efektivní. Jedná se o zařízení od firmy Tedox s. r. o.

Prvním je závěs na vidlice VZV určené pro zavěšování uchopovacích prostředků při manipulaci s břemeny pomocí VZV (*Obr. č. 32*). Toto zařízení se jednoduše nasune na vidlice VZV, zajistí proti posuvu a za hák je možné zavěsit jakékoliv břemeno do povolené maximální nosnosti. Jako břemeno bych navrhl svěrací kleště na kruhové průřezy. Zde ale vzniká problém, protože většina svěracích kleští je zkonstruována na válcové výrobky, které jsou v poloze s vodorovnou osou. Výkovky jsou ale přivázeny v poloze se svislou osou (kolmo na plochu). Tento problém jsem zadal firmě Tedox s. r. o., kde byl tento problém předán technologii. K datu odevzdání mé diplomové práce jsem neobdržel odpověď, ale management přislíbil řešení a předání návrhu firmě V-NASS spol. s r.o. v dohledné době.



Obr. č. 32 - Závěsné rameno, stavěné teleskopicky na vidlice VZV [6]

Tab. č. 8 - Technické parametry a údaje závěsného teleskopického ramene

Typ	<i>Q</i> (Kg)	<i>L</i> (mm)	<i>L1</i> (mm)	<i>H</i> (mm)	<i>W</i> (mm)	<i>Cena</i> (Kč)
ZRSTSV 1000/1- 1,75	1000	1000	1750	1150	164	38 600
ZRSTSV 2500/0,9- 3,85	2500	910	3850	1829	171	41 950

Nestandardní provedení lze provést za příplatek.

Výhody závěsného teleskopického ramene: vysoký dosah (až 3,85 m), zatížení, vykládání z návěsu z jedné strany, manipulace podobná jako u jeřábu, atd.

Nemusíme volit výhradně teleskopické rameno, existuje i pevné provedení a náklady jsou zhruba poloviční. Záleží na zvážení všech možností, nabídek firmy a třeba i zkušeností s obdobnými problémy.

5 ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ PŘÍNOSU PRÁCE

Ve své práci předkládám návrh nového řešení skladování v prostorách venkovního skladu, mezioperačního skladu a expedici-balírně. Výhody jsou v přehledném ukládání palet se širokým sortimentem druhů výrobků. Snažil jsem se maximálně využít dostupného prostoru a vytvořit co nejvíce paletových míst. Porovnat současný počet dostupných paletových míst s novým návrhem je složité, využívá se jen plochy, manipulační uličky jsou libovolné, nebo neexistují vůbec.

Nový návrh s rozdělením na jednotlivé etapy počítá s následujícími počty paletových míst:

Tab. č. 9- Shrnutí výsledků nového návrhu

	<i>1. etapa</i>	<i>2. etapa</i>	<i>3. etapa</i>	<i>Celkem</i>
<i>Počet paletových míst (ks)</i>	188	208	48	444
<i>Investice (Kč, bez DPH)</i>	150 156,71	168 177,84	39 585,45	357 920,00

Celková cena s DPH je 425 925 Kč. Termín na dodání regálové techniky se pohybuje od 3 do 4 týdnů od vystavení závazné objednávky, resp. podepsání smlouvy o dílo.

Po všech třech etapách se dostáváme na kapacitu 444 paletových míst, při výšce regálu tři metry a s výškou skladovací buňky 800 mm. Tento návrh zahrnuje systematické skladování s možností navýšení regálových soustav, manipulačními uličkami 4,5 metru pro bezpečnou manipulaci s VZV.

Vystavění nebo navýšení regálových soustav předpokládá:

- zakoupení VZV s vyšším zdvihem
- zakoupení bočního zakladače (retrak)

O VZV bočním (retrak) pojednávám v kapitole 1. 4. Retrak přináší řadu výhod. Potřebuje dvakrát menší manipulační uličku než VZV, výšky zdvihu jsou podstatně větší než u VZV (až do 14 m). Při zúžení manipulačních uliček tak dostáváme další prostor, který lze využít. Například u mezioperačního skladu (7) by bylo možné po této úpravě vystavět ještě jeden regál uprostřed plochy. Ve venkovní ohradě jsou také ještě tzv. slepá místa, kam lze vystavět

regálové soustavy a dostavět regálové soustavy do maximální výšky s ohledem na výšku spádové střechy.

Nevýhodu pořízení do firmy V-NASS, spol s r. o. jsou skladovací prostory ve venkovní ohradě a na venkovní ploše. Retraky jsou většinou používány pro vnitřní prostory. Zaujala mě však nabídka od irské společnosti Combilift (obdržel ji Ing. Petr Čezák na strojírenském veletrhu), která se specializuje na retraky pro vnitřní i venkovní použití.

Od společnosti Combilift bych doporučil produkt C2500. Vybral jsem následující stručné parametry (Tab. č. 10) [7]:

Tab. č. 10- Technické parametry VZV boční typ C2500

C2500	
<i>Výška zdvihu (mm)</i>	4760
<i>Manipulační ulička (mm)</i>	2000
<i>Délka vidlic (mm)</i>	800 nebo 1100
<i>Nosnost (kg)</i>	2500



Obr. č. 32- Retrak C2500 [7]

O mnou řešenou problematiku má firma V-NASS spol s r.o. zájem a předpokládá realizaci návrhů a doporučení, vyplývajících z této diplomové práce.

POUŽITÁ LITERATURA

[1] SIXTA J., MAČÁT V.: *Logistika teorie a praxe*, CP Books 2005, 316 s., ISBN: 80-251-0573-3

[2] PERNICA P.: *Logistika pro 21. Století* Praha, Radix, 2005, 734 s., ISBN 80-86031-59-4

[3] V-NASS Víťáme Váš! poslední revize 2009 [citováno 2009-07-05].

< <http://www.v-nass.cz/?menu=105&lang=cz> >

[4] V-NASS Výrobní program poslední revize 2009 [citováno 2009-07-05].

< <http://www.v-nass.cz/?lang=cz&menu=2> >

[5] Zenit- Makrolon, polykarbinátové desky, atd. [citováno 2009-08-05]

< <http://www.polykarbonatove-desky.cz/> >

[6] Uchopovací technika, manipulační technika TEDOX, poslední revize 2009 [citováno 2009-23-03]

<<http://www.tedox.cz/dalsi-dvihaci-zarizeni.htm>>

[7] C2500-C3500 UK poslední revize 2008 [citováno 2008-20-02]

<<http://www.combilift.com/Portals/0/os-pdf/PDF%20Brochures/C2500-C3000%20UK.pdf>>